



PATENT
1472-0300P

IN THE U.S. PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant: K. SAITO et al. Conf.: 1116
Appl. No.: 10/601,622 Group: UNKNOWN
Filed: June 24, 2003 Examiner: UNKNOWN
For: FAULT DIAGNOSIS APPARATUS OF FUEL
EVAPORATION/DISSIPATION PREVENTION
SYSTEM

L E T T E R

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

November 7, 2003

Sir:

Under the provisions of 35 U.S.C. § 119 and 37 C.F.R. § 1.55(a), the applicant(s) hereby claim(s) the right of priority based on the following application(s):

<u>Country</u>	<u>Application No.</u>	<u>Filed</u>
JAPAN	2002-185129	June 25, 2002
JAPAN	2003-120518	April 24, 2003

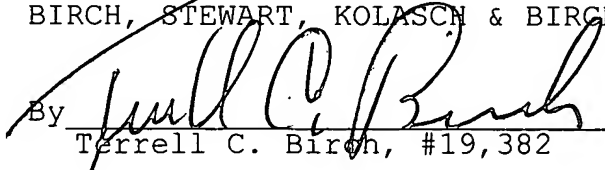
A certified copy of the above-noted application(s) is(are) attached hereto.

If necessary, the Commissioner is hereby authorized in this, concurrent, and future replies, to charge payment or credit any overpayment to Deposit Account No. 02-2448 for any additional fee required under 37 C.F.R. §§ 1.16 or 1.17; particularly, extension of time fees.

Respectfully submitted,

BIRCH, STEWART, KOLASCH & BIRCH, LLP

By


Terrell C. Birch, #19,382

TCB:MH/pjh
1472-0300P

P.O. Box 747
Falls Church, VA 22040-0747
(703) 205-8000

Attachment(s)

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

K. SAITO et al.
10/601, 622
f. June 24, 2003
Bisck, Stewart, et al.
703-205-8000
142
Docket # 1472-0300P

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2003年 4月24日

出 願 番 号

Application Number:

特願2003-120518

[ST.10/C]:

[JP2003-120518]

出 願 人

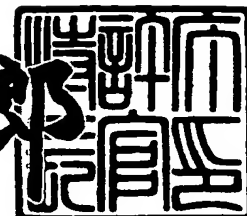
Applicant(s):

三菱自動車工業株式会社

2003年 6月27日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3051128

【書類名】 特許願

【整理番号】 03J0113

【提出日】 平成15年 4月24日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 F02M 25/08

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目 3 3 番 8 号 三菱自動車工業株式会
社内

 【氏名】 齋藤 健司

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目 3 3 番 8 号 三菱自動車工業株式会
社内

 【氏名】 金尾 英嗣

【特許出願人】

 【識別番号】 000006286

 【氏名又は名称】 三菱自動車工業株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100090022

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 長門 侃二

 【電話番号】 03-3459-7521

【選任した代理人】

 【識別番号】 100116447

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 山中 純一

 【電話番号】 03-3459-7521

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 007537

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 燃料蒸散防止システムの故障診断装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 燃料タンク内で発生する蒸発燃料をキャニスタに捕集して内燃機関の吸気通路へ導入する燃料蒸散防止システムの故障診断装置において、

前記燃料蒸散防止システムの故障診断対象領域を減圧した後に測定した第 1 復圧量を第 1 判定値および前記第 1 判定値よりも大きな第 2 判定値と順次比較する第 1 診断手段と、

前記第 1 診断手段により測定された前記第 1 復圧量が前記第 1 判定値又は第 2 判定値よりも大きければ、前記故障診断対象領域に大気圧を導入した後に前記故障診断対象領域を密閉して第 2 復圧量を測定し、次に、前記第 1 復圧量が前記第 1 判定値よりも大きく且つ前記第 2 判定値よりも小さい場合は前記第 2 復圧量を第 3 判定値と比較する一方、前記第 1 復圧量が前記第 2 判定値よりも大きい場合には前記第 2 復圧量を前記第 3 判定値よりも大きな第 4 判定値と比較する第 2 診断手段と、

前記第 1 診断手段により測定された第 1 復圧量が前記第 1 判定値よりも大きく且つ前記第 2 診断手段により測定された第 2 復圧量が前記第 3 判定値よりも小さいとき、或いは、前記第 1 復圧量が前記第 2 判定値よりも大きく且つ前記第 2 復圧量が前記第 4 判定値よりも小さいときに、前記燃料蒸散防止システムを異常と判定する異常判定手段と、

前記第 1 診断手段による前記第 1 復圧量の測定中に大気圧が減少変化した場合に、前記第 2 診断手段により前記第 2 復圧量と比較される前記第 4 判定値を減少補正する補正手段と

を備えたことを特徴とする燃料蒸散防止システムの故障診断装置。

【請求項 2】 前記補正手段は、前記第 1 診断手段による前記第 1 復圧量の測定中の大気圧の減少変化量に応じて前記第 4 判定値を減少補正することを特徴とする請求項 1 に記載の燃料蒸散防止システムの故障診断装置。

【請求項 3】 前記補正手段は、前記第 1 診断手段による前記第 1 復圧量の測定中に、大気圧が所定圧以上減少変化した場合に、前記第 4 判定値を前記第 3 判定

値に置き換えることを特徴とする請求項 1 に記載の燃料蒸散防止システムの故障診断装置。

【請求項 4】 燃料タンク内で発生する蒸発燃料をキャニスタに捕集して内燃機関の吸気通路へ導入する燃料蒸散防止システムの故障診断装置において、

前記燃料蒸散防止システムの故障診断対象領域を減圧した後に測定した第 1 復圧量を第 1 判定値および前記第 1 判定値よりも大きな第 2 判定値と順次比較する第 1 診断手段と、

前記第 1 診断手段により測定された前記第 1 復圧量が前記第 1 判定値又は第 2 判定値よりも大きければ、前記故障診断対象領域に大気圧を導入した後に前記故障診断対象領域を密閉して第 2 復圧量を測定し、次に、前記第 1 復圧量が前記第 1 判定値よりも大きく且つ前記第 2 判定値よりも小さい場合は前記第 2 復圧量を前記第 1 復圧量に応じて設定された第 3 判定値と比較する一方、前記第 1 復圧量が前記第 2 判定値以上の場合には前記第 2 復圧量を前記第 1 復圧量に応じて設定された第 4 判定値と比較する第 2 診断手段と、

前記第 1 診断手段により測定された第 1 復圧量が前記第 1 判定値よりも大きく且つ前記第 2 診断手段により測定された第 2 復圧量が前記第 3 判定値よりも小さいとき、或いは、前記第 1 復圧量が前記第 2 判定値よりも大きく且つ前記第 2 復圧量が前記第 4 判定値よりも小さいときに、前記燃料蒸散防止システムを異常と判定する異常判定手段と、

前記第 1 診断手段による前記第 1 復圧量の測定中に大気圧が減少変化した場合に、前記第 2 診断手段により前記第 2 復圧量と比較される前記第 3 判定値又は前記第 4 判定値を減少補正する補正手段と

を備えたことを特徴とする燃料蒸散防止システムの故障診断装置。

【請求項 5】 前記補正手段は、前記第 1 診断手段による前記第 1 復圧量の測定中の大気圧の減少変化量に応じて前記第 3 判定値又は前記第 4 判定値を減少補正することを特徴とする請求項 4 に記載の燃料蒸散防止システムの故障診断装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、燃料蒸散防止システムの故障診断装置に関し、特に、故障診断中の大気圧変化の影響を受けることなく、同システムでの微量リークや極微量リークによる異常の有無を診断可能な故障診断装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

燃料タンク内で発生した蒸散燃料の大気中への放出を防止すべく、車両には燃料蒸散防止システムが装備される。燃料蒸散防止システムは、キャニスタと、燃料タンクとキャニスタ間に延びパージ弁が介装されたベーパー通路と、キャニスタと内燃機関の吸気通路間に延びるパージ通路とを有しており、燃料タンク内の蒸散燃料をベーパー通路を通してキャニスタに吸着させる一方、所定条件下でパージ弁を開くことにより、キャニスタに吸着された蒸散燃料をパージ通路を通して内燃機関の吸気通路へパージするようになっている。

【0003】

そして、燃料蒸散防止システムには同システムのリーク異常を検出する故障診断装置が装備される。この故障診断装置は、キャニスタに装着されたベント弁と、燃料タンク内の圧力を検出する圧力センサと、圧力センサからの検出情報を入力すると共にベント弁及びパージ弁を開閉制御する電子制御ユニット（ECU）とを備えている。故障診断の際、故障診断装置は、パージ弁を開くと共にベント弁を閉じて、燃料蒸散防止システムの故障診断対象領域である燃料タンク、ベーパー通路及びパージ通路を所定負圧状態とした後にパージ弁を閉じて故障診断対象領域を閉塞した状態で燃料タンク内圧を測定し、タンク内圧の増大量が判定値よりも大きい場合にリーク異常ありと判定するようになっている。

【0004】

しかしながら、タンク内圧の増大は種々の要因によって生じるので、タンク内圧の増大量と判定値との比較結果に基づいてリーク判定を行うと誤判定のおそれがある。タンク内圧の増大要因のひとつは、燃料タンクに開いた小穴を介して外気がタンク内に流入することにある。一方、燃料タンクにリークが無くてもタンク内の燃料蒸気飽和度合いが低い場合には、燃料の蒸散によりタンク内圧が上昇する。また、内燃機関からその低圧燃料経路を介して燃料が燃料タンク内へ戻さ

れるが、このリターン燃料も蒸散量の増大要因になり、特にタンク内の燃料残量が少なくなるとリターン燃料によるタンク内での燃料蒸散が顕著になる。さらに、冷間地では秋口から春先にかけて冬季用燃料が使用されるが、冬季用燃料はアルコール分が多くひいては蒸散量が多く、特に温暖な日には燃料蒸散が顕著になる。この様に、故障診断の目安となる燃料タンク内圧の増大要因はリーク穴と燃料蒸散とに大別されるが、正確な故障診断を行うにはタンク内圧の増大要因を的確に判別する必要がある。

【 0 0 0 5 】

そこで、故障診断対象領域を負圧状態にした後に閉鎖条件下で測定されるタンク内圧の増大量が第 1 判定値を上回った場合に仮の故障判定を行い、次に、故障診断対象領域を大気開放した後に閉塞状態にしてタンク内圧の増大量を測定し、この測定値を第 2 判定値と比較して最終判定を行うようにしている。すなわち、大気開放後のタンク内圧の増大量が第 2 判定値よりも小さければリーク穴があると最終判定する一方、タンク内圧の増大が第 2 判定値よりも大きければ燃料蒸散に起因してタンク内圧が増大したと判断し、仮の故障判定を撤回してリーク穴有無不明（高蒸散判定による診断結果無効）と最終判定するようにしている。

【 0 0 0 6 】

この様な故障診断方法によれば、燃料蒸散に起因したリーク判定上の誤りを低減することができるが、燃料タンク内圧の検出にあたり燃料タンク内外の相対圧を検出する相対圧センサを用いる場合、大気圧変化による誤判定をきたすおそれがある。すなわち、故障診断対象領域での負圧形成後に閉鎖条件下で燃料タンク内圧を測定している間に例えば車両の急勾配登坂走行に伴って燃料タンク外の大気圧が減少変化すると、相対圧センサにより検出される燃料タンク内圧が、大気圧の減少変化分だけ相対的に増大するので、リーク異常が無いにもかかわらず「リーク穴有り」と誤判定することがある。

【 0 0 0 7 】

そこで、特許文献 1 に記載の診断装置では、診断中に検出される大気圧の変化が所定量以上のときに診断処理を停止もしくは診断結果を無効にし、これにより大気圧変化による誤判定を防止するようにしている。

【0008】

【特許文献1】

特開平8-218951号公報

【0009】

【発明が解決しようとする課題】

特許文献1に記載の診断装置によれば、大気圧変化による誤判定を防止することはできるものの、大気圧が大きく変化した場合には故障診断が行われず、故障診断の頻度がその分少なくなり、燃料蒸散防止システムの異常を適時に検出できなくなるおそれがある。

【0010】

また、燃料蒸散防止システムでは、近年、微量リークばかりでなく極微量のリークをも防止することが要請されており、この様な要請に応えるためには、同システムの故障診断において微量リークと極微量リークの双方を判別する必要がある。この点、仮判定と最終判定とからなる既述の故障診断を行うことにより、微量リークに関しては誤判定を低減可能であるが、この様な故障診断手法によっても微量リークと極微量リークの双方を確実に判別することは困難である。つまり、極微量リークの主たる要因となる極小リーク穴はその直径が約0.5mmである一方、これまで検出対象とされてきた小リーク穴の直径は約1.0mmであり、この様に種々の大きさのリーク穴を検出対象とする場合、タンク内圧の増大がリーク穴によるものであるか或いは燃料蒸散によるものであるかを的確に判別することはより困難になる。

【0011】

すなわち、リーク穴に起因するタンク内圧の増大度合いは穴径が小さいほど小さくなるので、極小リーク穴によるタンク内圧増大と燃料蒸散によるタンク内圧増大とを区別するために用いられる第2判定値を小さくする必要があるが、第2判定値を小さく設定すると小リーク穴がある場合は大気開放後の閉塞状態でのタンク内圧の増大量が第2判定値を上回り易くなる。このため、小リーク穴が存在して小リーク穴ありとの仮判定が行われたとしても、大気解放後の閉塞状態でのタンク内圧の増大量が第2判定値を上回ってリーク判定が撤回されることが多く

なり、小リーク穴に起因する微量リークを検出することができなくなる。

【0012】

本発明の目的は、故障診断中の大気圧変化の影響を受けることなく、蒸発燃料蒸散防止システムでの微量リークや極微量リークによる異常を的確に判定できる故障診断装置を提供することにある。

【0013】

【課題を解決するための手段】

請求項1に記載の故障診断装置では、燃料蒸散防止システムの故障診断対象領域を減圧した後に測定した第1復圧量が第1判定値又はこれより大きな第2判定値を越えた場合、故障診断対象領域に大気圧を導入した後に故障診断対象領域を密閉して第2復圧量を測定し、第1復圧量が第1判定値と第2判定値との間であれば第2復圧量を第3判定値と比較する一方、第1復圧量が第2判定値を越えていれば第2復圧量を第3判定値よりも大きな第4判定値と比較する。そして、第1復圧量が第1判定値を越え且つ第2復圧量が第3判定値を越えないとき、或いは、第1復圧量が第2判定値を越え且つ第2復圧量が第4判定値を越えないときに、蒸発燃料蒸散防止システムを異常と判定する。

【0014】

リーク穴に起因する第1復圧量の増大度合いはリーク穴径によって変化するので、種々の穴径のリーク穴について燃料蒸散の影響を受けずにリーク穴の有無を判定することは困難であるが、この点、請求項1の故障診断装置では、第1及び第2判定値を極微量リーク及び微量リーク（たとえば、極微量リーク及び微量リークを生起させる極小リーク穴及び小リーク穴）にそれぞれ対応づけて設定すると共に、第3および第4判定値を極微量リーク及び微量リークによる異常と燃料蒸散による異常とを区別可能なようにそれぞれ設定することができ、これにより、極微量リークや微量リークを、復圧量に基づき且つ燃料蒸散による復圧量の増大から区別して的確に判定することができる。

【0015】

すなわち、第1復圧量が、極微量リークの判定基準である第1判定値を上回り且つ微量リークの判定基準である第2判定値を下回っていれば、極微量リークに

よる異常が仮判定され、次に、この様な第1復圧量の増大が極微量リークによるものか或いは燃料蒸散によるものであるのかを判別するために第2復圧量が測定される。そして、第2復圧量が第3判定値を越えたときは、燃料蒸散が第1復圧量の増大要因であると判断され、極微量リーク異常の仮判定が撤回されて極微量リーク有無不明（高蒸散判定による診断結果無効）と最終判定される。一方、第2復圧量が第3判定値を越えなければ、極微量リークが第1復圧量の増大要因であると判断されて、極微量リーク異常が最終判定される。

【0016】

また、第1復圧量が第2判定値を越えたときには微量リークによる異常が仮判定され、次に、第1復圧量の増大要因の判別のために第2復圧量が測定される。そして、第2復圧量が第4判定値を越えた場合は燃料蒸散が第1復圧量の増大要因であると判断されて微量リーク有無不明（高蒸散判定による診断結果無効）と最終判定される一方、第2復圧量が第4判定値を越えない場合には微量リークが第1復圧量の増大要因であると判断されて微量リーク異常ありと最終判定される。

【0017】

以上のように、請求項1の故障診断装置によれば、極小リーク穴や小リーク穴などに起因する極微量リークや微量リークの有無を的確に判定することができる。

ところで、燃料タンク内外の相対圧を検出する相対圧センサにより燃料タンク内圧を計測する場合、燃料タンク内圧の測定中に大気圧が減少変化すると、相対圧センサにより検出される燃料タンク内圧が大気圧の減少変化分だけ相対的に増大する。その一方、本発明では、第1復圧量が判定値（第1または第2判定値）を越えた場合、リーク異常ありと仮判定すると共に故障診断対象領域への大気導入後に密閉条件下で第2復圧量を測定して、高蒸散判定値（第3または第4判定値）と比較するようにしており、第1復圧量の測定中に大気圧が減少変化した場合には、実際には微量リーク異常がなくても第1復圧量が第1判定値より大きい第2判定値を上回ることがあり、第3判定値より大きい第4判定値が高蒸散判定値として設定されることになる。そして、その後の高蒸散判定において大気圧減

少変化がない場合と同一の第4判定値を用いると、第4判定値が大気圧の減少変化分だけ過大であることに起因して、実際には微量リーク異常がないにもかかわらず微量リークありとの誤判定がなされるおそれがある。

【0018】

この点、請求項1の発明では、第1復圧量の増大要因が微量リークであるか或いは燃料蒸散であるかを判別するための高蒸散判定において、第2復圧量と比較される第4判定値（高蒸散判定値）を、第1復圧量の測定中に大気圧が減少変化した場合に減少補正するので、微量リーク異常ありと不用意に判定するおそれが低減する。

【0019】

このように、本発明によれば、相対圧センサによる燃料タンク内圧の測定中における大気圧変化の影響を受けることなく、蒸発燃料蒸散防止システムでの微量リーク異常の有無を的確に判定可能であり、従って、例えば急勾配登坂中にもリーク異常の有無を適時に判定することができる。

なお、第1復圧量の測定中に大気圧が減少変化した場合に第3判定値と第4判定値の双方を減少補正するようにしても良く、この場合、蒸発燃料蒸散防止システムにおける微量リークや極微量リークによる異常の有無を大気圧変化の影響を受けずに判定することができる。

【0020】

請求項2に記載の故障診断装置では、第1復圧量の測定中の大気圧の減少変化量に応じて第4判定値が減少補正される。この好適態様によれば、大気圧が減少変化した場合における第4判定値の減少補正量が、大気圧の減少変化量に対応したものになるので、第2復圧量と比較される第4判定値がより適正になり、微量リーク異常の有無をよりの確に判定可能になる。なお、第3判定値を第4判定値と同様に減少補正して、極微量リーク異常の有無を的確に判定可能である。

【0021】

既述のように、本発明では、第1復圧量の増大要因が微量リークであるか燃料蒸散であるかの判別に第4判定値を用いる一方、同要因が極微量リークであるか燃料蒸散であるかを判別する際には第4判定値よりも小さい第3判定値を用いて

いる。

請求項 3 の発明では、第 1 復圧量の測定中に大気圧が所定圧以上減少変化した場合に第 4 判定値を第 3 判定値に置き換える。この好適態様によれば、大気圧の減少変化の有無に応じて第 4 判定値として第 3 判定値または第 4 判定値自体を選択的に用いるという簡易な構成により、大気圧が減少変化した場合に第 4 判定値を減少補正して誤判定を防止することができる。

【 0 0 2 2 】

なお、第 2 復圧量との比較に供される判定値として、第 3 判定値及び第 4 判定値に加えて第 3 判定値より小さい第 5 判定値を予め設定しておき、第 1 復圧量の測定中の大気圧が所定圧以上減少変化した場合に第 3 判定値を第 5 判定値に置き換えるようにしても良く、これにより、大気圧が減少変化した場合にも極微量リーク異常の有無を簡易な構成で的確に判定可能になる。

【 0 0 2 3 】

請求項 4 に記載の故障診断装置では、故障診断対象領域を減圧した後に測定された第 1 復圧量を第 1 判定値およびこれよりも大きな第 2 判定値と順次比較し、第 1 復圧量が第 1 判定値又は第 2 判定値よりも大きければ、故障診断対象領域に大気圧を導入した後に同領域を密閉して第 2 復圧量を測定し、次に、第 1 復圧量が第 1 判定値よりも大きく且つ第 2 判定値よりも小さい場合は第 2 復圧量を第 1 復圧量に応じて設定された第 3 判定値と比較する一方、第 1 復圧量が第 2 判定値以上の場合には第 2 復圧量を第 1 復圧量に応じて設定された第 4 判定値と比較し、第 1 復圧量が第 1 判定値よりも大きく且つ第 2 復圧量が第 3 判定値よりも小さいとき、或いは、第 1 復圧量が第 2 判定値よりも大きく且つ第 2 復圧量が第 4 判定値よりも小さいときに燃料蒸散防止システムを異常と判定する。

【 0 0 2 4 】

請求項 4 に記載の故障診断装置によれば、第 1 復圧量が、極微量リークや微量リークの判定基準となる第 1 判定値または第 2 判定値を上回ると、リーク異常が仮判定され、次に、第 1 復圧量の増大要因の判別のために第 2 復圧量が計測される。そして、第 1 復圧量が第 1 判定値と第 2 判定値の間にあれば第 2 復圧量が第 3 判定値と比較される。第 3 判定値は、第 1 復圧量に応じて設定されて極微量リ

ークに適合したものになっており、第 2 復圧量が第 3 判定値を上回れば第 1 復圧量の増大が燃料蒸散によるものであると判断されてリーク異常の仮判定が撤回される一方、第 2 復圧量が第 3 判定値を下回れば第 1 復圧量の増大がリーク異常に起因すると判断され、極微量リークによる異常が最終判定される。これに対して、第 1 復圧量が第 2 判定値以上であれば、第 2 復圧量が、第 1 復圧量に応じて微量リークに適合するように設定した第 4 判定値と比較され、第 4 判定値を上回ればリーク異常の仮判定が撤回される一方、第 4 判定値を下回れば微量リークによる異常が最終判定される。この様に、第 1 復圧量に適合した第 3 判定値および第 4 判定値を用いて、燃料蒸散による誤判定を防止しつつ極微量リークや微量リークの有無が的確に判別される。

【 0 0 2 5 】

さらに、請求項 4 に記載の発明では、第 1 復圧量の測定中に大気圧が減少変化した場合に、第 3 判定値又は第 4 判定値を減少補正するようにしている。

この発明では、第 1 復圧量の測定中に大気圧が減少変化すると、第 1 復圧量の増大要因の判定（高蒸散判定）のために第 2 復圧量と比較される第 3 判定値または第 4 判定値が減少補正されるので、相対圧センサを用いて燃料タンク内圧（第 1 復圧量）を測定する場合も、大気圧の減少変化を伴う急勾配登坂などに際して微量リークや極微量リークによる異常の有無を的確に判定可能である。

【 0 0 2 6 】

請求項 5 に記載の発明では、第 1 復圧量の測定中の大気圧の減少変化量に応じて第 3 判定値または第 4 判定値が減少補正される。この好適態様によれば、第 3 判定値または第 4 判定値の減少補正量がより適正になり、微量リークや極微量リークによる異常の有無がよりの確に判定される。

【 0 0 2 7 】

【発明の実施の形態】

以下、添付図面を参照して、本発明の故障診断装置について説明する。

故障診断装置が装備される車両用の燃料蒸散防止システムは、図 1 に示すように、燃料タンク 1 内の蒸散燃料をペーパー通路 2 を通してキャニスタ 3 に吸着させておき、所定のパージ条件が成立したときに、ECU 11 の制御下で、パージ通

路 4 に設けたパージ弁 7 を開いて、キャニスタ 3 内に吸着された蒸散燃料をパージ通路 4 を通して内燃機関 5 の吸気通路 6 へ放出し、これにより蒸散燃料の大気中への放出を防止するようになっている。

【 0 0 2 8 】

本発明の一実施形態に係る故障診断装置は、燃料蒸散防止システムにおけるリーク異常の有無を診断するものであって、キャニスタ 3 に装着されたベント弁 8 と、燃料タンク 1 に装着されタンク内圧を検出する圧力センサ 1 0 と、パージ弁 7 及びベント弁 8 を開閉制御する ECU 1 1 と、ECU 1 1 の入力側に接続された大気圧センサ 1 2 とを備えている。圧力センサ 1 0 は、燃料タンク 1 の内外の相対圧を燃料タンク内圧として検出する相対圧センサから構成されており、圧力センサ 1 0 により検出される燃料タンク内圧は、本装置を搭載した車両の登坂走行に伴って大気圧が減少変化すると、大気圧の減少分増大することになる。

【 0 0 2 9 】

故障診断装置付きの燃料蒸散防止システムにおいて、パージ弁 7 を開くと共にベント弁 8 を閉じると、燃料タンク 1 がベーパー通路 2 およびパージ通路 4 を介して吸気通路 6 と連通するため、吸気通路 6 内の負圧の作用で燃料タンク 1 内が減圧される。一方、パージ弁 7 を閉じると共にベント弁 8 を開くと、燃料タンク 1 内は大気圧程度に増圧する。その後、パージ弁 7 及びベント弁 8 の双方を閉じると、燃料タンク 1 内での燃料の蒸散により燃料タンク 1 内は大気圧以上に増圧する。

【 0 0 3 0 】

故障診断装置の ECU 1 1 は、例えば車両のイグニッションキーがオンされたコールドスタート時に、図 2 及び図 3 に示す故障診断ルーチンを実行する。

故障診断ルーチンのステップ S 1 では、ECU 1 1 は、始動時冷却水温度及び吸気温度が所定温度以下で、且つ燃料温度が所定温度以下、燃料残量が所定値以内である等の故障診断条件が成立しているか否かを判別する。

【 0 0 3 1 】

ステップ S 1 で故障診断条件の不成立が判別されると今回周期における故障診断を終了する。一方、故障診断条件が成立したことをステップ S 1 で判別すると

、図4に記号 $\Delta P 1$ で示すタンク内圧上昇量の測定が行われる（ステップS2）。 $\Delta P 1$ の測定にあたり、パージ弁7が閉じると共にベント弁8が開いて燃料蒸散防止システムの故障診断対象領域が大気開放される。この際、パージ弁7を徐々に閉じるようにしても良い。そして、大気開放状態におけるタンク内圧 $P 1$ を表す圧力センサ10の出力が読み込まれる。タンク内圧 $P 1$ の測定後、ベント弁8を閉じると、図4に示すようにタンク内圧が時間経過につれて増大する。

【0032】

そして、タンク内圧 $P 1$ の測定時点から所定時間 $T 1$ が経過したときに圧力センサ10の出力が読み込まれ、当該時点でのタンク内圧 $P 2$ が測定される。次に、タンク内圧 $P 1$ 、 $P 2$ からタンク内圧上昇量 $\Delta P 1$ が算出され、これによりステップS2での $\Delta P 1$ の測定を終了する。

次のステップS3ではステップS2で求めたタンク内圧上昇量 $\Delta P 1$ が高蒸散判定値 $L 1$ よりも小さいか否かが判定され、この判定結果が否定であれば燃料蒸散過大のため正確な故障診断不能と判断して（ステップS3a）、故障診断を終了する。

【0033】

一方、タンク内圧上昇量 $\Delta P 1$ がリーク判定値 $L 1$ 以下であれば、更なる故障判定が行われる。このため、先ず、図2のステップS4において、パージ弁7を開いて故障診断対象領域を減圧し、圧力センサ10により検出される圧力が図4に記号 $P 3$ で示す所定負圧値に達したときにパージ弁7を閉じて故障診断対象領域を閉塞状態とする。閉塞状態の故障診断対象領域では、燃料タンク1内での燃料の蒸発あるいはリークにより、図4に示すようにタンク内圧が時間経過につれて増大する。そして、パージ弁7を閉じた時点から所定時間 $T 2$ が経過したときに当該時点でのタンク内圧 $P 4$ を表す圧力センサ10の出力が読み込まれ、タンク内圧 $P 3$ 、 $P 4$ から第1復圧量としてのタンク内圧上昇量 ΔP が算出される。

【0034】

次のステップS5では、ステップS4で算出した第1復圧量 ΔP が、主に極小リーク穴に起因して生起する極微量リークの判定に適した第1判定値 $L 1 1$ よりも大きいかが判定され、この判別結果が否定であればリーク異常なしと判断

して（ステップ S5a）、故障診断を終了する。

一方、第1復圧量 ΔP が第1判定値 $L11$ よりも大きければ、第1復圧量 ΔP が、主に小リーク穴に起因して生起する微量リークの判定に適した第2判定値 $L12$ よりも大きいか否かが判定される（ステップ S6）。そして、ステップ S6での判定結果が肯定であれば、第1復圧量 ΔP が第2判定値 $L12$ を越えた回数を表すフラグ F の値を「1」だけインクリメントし（ステップ S7）、次に、制御フローがステップ S8へ移行する。一方、ステップ S6での判別結果が否定すなわち第1復圧量 ΔP が第2判定値 $L12$ を下回ればステップ 6からステップ S8へ移行する。

【0035】

ステップ S8では、フラグ F_{bp} が、第1復圧量 ΔP の測定中の大気圧 BP の減少変化量 ΔBP が所定量 BP_a 以上であったことを表す値「1」であるか否かが判別され、このステップ S8での判別結果が肯定（フラグ $F_{bp}=1$ ）であれば制御フローは図3のステップ S12へ移行する。

一方、ステップ S8での判別結果が否定（ $F_{bp} \neq 1$ ）、すなわち前回までの ΔP 測定中に大気圧が減少変化しなかったことが判別された場合には、今回の ΔP 測定中に大気圧減少変化があったか否かを判別する。このため、タンク内圧が所定負圧 $P3$ に到達したときに大気圧センサ12により検出され且つメモリに一時記憶された大気圧 $BP1$ と所定負圧 $P3$ への到達時点から所定時間 $T2$ が経過したときに検出されて一時記憶された大気圧 $BP2$ とをメモリから読み出し、 $BP1$ から $BP2$ を減じて大気圧減少変化量 ΔBP を求め、さらに、変化量 ΔBP が所定量 BP_a 以上であるか否かを判別する（ステップ S9）。そして、第1復圧量 ΔP の測定中に所定量 BP_a 以上の大気圧減少変化があったことを判別した場合にはフラグ F_{bp} を値1にセットし（ステップ S10）、その様な大気圧減少変化がなかった場合にはフラグ F_{bp} を値0にリセットする（ステップ S11）。

【0036】

ステップ S8、S10またはS11に続くステップ S12では、第1復圧量 ΔP の測定回数 N を「1」だけインクリメントし、次に、測定回数 N が「3」に等

しいか否かを判定する（ステップS13）。第1復圧量 ΔP の測定回数が3回に満たなければ、図2のステップS4に移行して第1復圧量 ΔP を再度測定する。そして、第1復圧量 ΔP を3回にわたって測定すると、ステップS13での判定結果が肯定になり、次のステップS14ではフラグFの値が「3」であるか否かが判定される。

【0037】

ステップS14の判別結果が否定、すなわち3度測定された第1復圧量 ΔP のいずれかが第2判定値L12を下回ったと判別すると、主に極小リーク穴に起因する極微量リークがあることを仮に判定し、後述の高蒸散判定で用いられる判定値Lを、極微量リークと高蒸散とを区別するのに適した第3判定値L21に設定する（ステップS16）。

【0038】

これに対して、3度測定された第1復圧量 ΔP のいずれもが第2判定値L12を越えていたことがステップS14で判別されると、次のステップS15ではフラグFbpが値1であるか否かが判別される。

ステップS15での判別結果が否定、すなわち、第1復圧量 ΔP を3度測定している間に大気圧が所定量BP_a以上減少変化しなかった場合には、主に小リーク穴に起因する微量リークがあることを仮に判定し、高蒸散判定値Lを、微量リークと高蒸散とを区別するのに適した第4判定値L22に設定する（ステップS17）。一方、ステップS15での判別結果が肯定、すなわち3度にわたる第1復圧量 ΔP の測定中に所定量BP_a以上の大気圧減少変化が1度でも検出されたことを判別すると、ステップS14で第1復圧量 ΔP が大であって微量リークの可能性があるとは判定されたにもかかわらず、高蒸散判定値Lを微量リーク判定に適した第4判定値L22よりも小さい第3判定値L21に設定する（ステップS15）。

【0039】

すなわち、 ΔP 測定中に急勾配登坂走行などに起因して大気圧BPが所定圧以上減少変化した場合には、相対圧センサからなる圧力センサ10による燃料タンク内圧の測定値が、図4に一点鎖線で示すタンク内圧変化曲線から実線で示す曲

線へ向かって白抜き矢印で示すように相対的に増大するので、大気圧減少変化を伴わない平地走行時の高蒸散判定値と同一の判定値Lを用いて高蒸散判定を行うと、判定値Lが大気圧減少変化分だけ過大になって、実際にはリーク異常がないにもかかわらずリーク異常ありと誤判定するおそれがある。

【0040】

この点、第1復圧量が大であっても大気圧の減少変化時に上記ステップS15において、図4に太い下向き矢印で示すと共に図5に示すように、第4判定値L22を第3判定値L21に置き換えると、第4判定値L22が減少補正されて誤判定を回避することができる。

故障診断ルーチンのステップS18では、パージ弁7を閉じると共にベント弁8を開いて故障診断対象領域を大気開放し、この大気開放状態におけるタンク内圧P5が圧力センサ10により測定された後でベント弁8を閉じて故障診断対象領域を閉塞状態にする。この閉塞状態ではタンク内圧が図4に示すように時間経過につれて増大する。そして、タンク内圧P5の測定が終了した時点から所定時間T3が経過したときに圧力センサ10の出力を読み込み、当該時点のタンク内圧P6を測定し、タンク内圧P5、P6から第2復圧量としての再 $\Delta P1$ を算出する。

【0041】

次のステップS19では再 $\Delta P1$ が、ステップS16またはS17で設定された判定値Lよりも大きいか否かが判定され、この判定結果が否定であればステップS20でリークありとの最終判定がなされる一方、ステップS19での判定結果が肯定であれば、第1復元量 ΔP の増大が高蒸散によるものであるのでリークありとの仮判定を撤回すべきと判断し（ステップS21）、リーク判定を行うことなしに故障診断を終了する。ここで、大気圧減少変化時には最終判定に用いられる第4判定値L22が既述のように減少補正されるので、同判定値が大気圧減少変化分だけ過剰であることに起因してリーク異常ありと誤判定するおそれが低減する。なお、ステップS20でリークありと判定された場合は、警報ランプや警報ブザーなどを用いてリーク判定結果を通知する。

【0042】

以上を要約すれば、本実施形態では、第1及び第2判定値 L_{11} 、 L_{12} が極微量リーク及び微量リークにそれぞれ対応づけて設定され、また、第3及び第4判定値 L_{21} 、 L_{22} が極微量リーク及び微量リークによる異常と燃料蒸散による異常とを区別可能なようにそれぞれ設定される。そして、第1復圧量 ΔP が、極微量リークの判定基準である第1判定値 L_{11} を上回り且つ微量リークの判定基準である第2判定値 L_{12} を下回っていれば、極微量リークによる異常が仮判定され、次に、この様な第1復圧量の増大が極微量リークによるものか或いは過大な燃料蒸散によるものであるのかを判別するために第2復圧量（再 ΔP_1 ）が測定される。そして、第2復圧量が第3判定値 L_{21} を越えたときは、燃料蒸散が第1復圧量 ΔP の増大要因であると判断され、極微量リーク異常の仮判定が撤回されて極微量リーク有無不明（高蒸散判定による診断無効）と最終判定される。一方、第2復圧量が第3判定値を越えなければ、極微量リークが第1復圧量の増大要因であると判断されて、極微量リーク異常が最終判定される。また、第1復圧量 ΔP が第2判定値 L_{12} を越えたときには微量リークによる異常が仮判定され、次に、第1復圧量の増大要因の判別のために第2復圧量（再 ΔP_1 ）が測定され、第2復圧量が第4判定値 L_{22} を越えた場合は燃料蒸散が第1復圧量 ΔP の増大要因であると判断されて微量リーク有無不明（高蒸散判定による診断無効）と最終判定される一方、第2復圧量が第4判定値 L_{22} を越えない場合には微量リークが第1復圧量の増大要因であると判断されて微量リーク異常ありと最終判定される。この様にして、極微量リークや微量リークを的確に判定することができる。

【0043】

また、本実施形態では、燃料タンク内圧 $P_1 \sim P_6$ の測定に燃料タンク内外の相対圧を検出する圧力センサ10を用いるので、タンク内圧測定中に大気圧が減少変化すると大気圧の減少変化分だけ測定値が相対的に増大してリーク判定に誤りが生じるおそれがあるが、 ΔP 測定中に大気圧が所定量 BPa 以上減少変化した場合には、その後の高蒸散判定において第2復圧量（再 ΔP_1 ）と比較される第4判定値 L_{22} を減少補正するので、微量リーク異常の有無を的確に判定することができ、 ΔP 測定中の大気圧変化の影響を受けることなく微量リーク異常を

判定することができる。また、第4判定値L22の減少補正を、第4判定値L22を第3判定値L21に置き換えることにより行うので、リーク判定に係る構成や判定手順が簡易になる。

【0044】

付言すれば、故障診断装置のECU11は、故障診断対象領域の減圧後に測定した第1復圧量 ΔP を第1判定値L11または第2判定値L12と比較する第1診断手段として機能し、また、故障診断対象領域を大気開放した後に閉塞した状態で測定した第2復圧量（再 $\Delta P1$ ）を第3判定値L21または第4判定値L22と比較する第2診断手段として機能し、第1及び第2復圧量に基づいて燃料蒸散防止システムの異常を判定する異常判定手段として機能し、さらには、大気圧BPが減少変化した場合に第4判定値L22を減少補正する補正手段として機能する。

【0045】

さて、本発明者らは、上記実施形態による故障診断装置を装備した燃料蒸散防止システムを製作し、第1～第4判定値L11、L12、L21及びL22を設定して故障診断精度を評価した。図6は燃料タンク1内の燃料残量が4.0～85%の場合についての故障診断結果を示し、図7は燃料残量が15～40%の場合についての故障診断結果を示す。図6及び図7中、○マークはリークなしの燃料蒸散防止システムについての診断結果を示し、○マークは、極微量リークを生起させる0.5mm径の極小リーク穴を設けた燃料蒸散防止システムに係る診断結果を示し、△マークは、微量リークを生起させる1.0mm径の小リーク穴を設けた燃料蒸散防止システムに係る診断結果を示す。

【0046】

図6から分かるように、リークなしの燃料蒸散防止システムでは、○マークで示すように、第1復圧量 ΔP が第1判定値L11を下回る場合が多いので殆どが正しく正常判定され、また、第1復圧量 ΔP が第1判定値L11を上回る場合は再 $\Delta P1$ が第3判定値L21又は第4判定値L22を上回って高蒸散判定される。すなわち、第1復圧量 ΔP と再 $\Delta P1$ との間に相関があって、第1復圧量 ΔP が増大するにつれて再 $\Delta P1$ が増大するので、リーク判定されることはなかった

。図6中に楕円領域で示す場合については第1判定値 $L_{1.1}$ を燃料温度と燃料残量に応じて可変設定することにより正常判定可能である。極小リーク穴のあるシステムでは、○マークで示すように、殆どの場合は正しくリーク判定されるが、燃料蒸散が大きい場合には高蒸散判定されることもあった。小リーク穴のあるシステムでは、△マークで示すように殆どの場合、正しくリーク判定され、特に図6中に円領域で示すように、第1復圧量 ΔP が第2判定値 $L_{1.2}$ を上回る場合については第2復圧値（再 ΔP_1 ）に係る判定基準値として第3判定値 $L_{2.1}$ よりも大きい第4判定値 $L_{2.2}$ を用いることにより正しくリーク判定されることが明らかになった。

【0047】

図7から分かるように、燃料残量が少ない場合にも図6の場合と同様の故障診断精度が得られ、特に、図7に円領域で示すように第4判定値 $L_{2.2}$ を用いる効果が顕著に現れている。この様に、故障診断装置は、低燃料量域での故障診断にも好適することが分かった。ただし、図7に楕円領域で示すように極小リークを高蒸散判定する場合があった。

【0048】

以上で本発明の一実施形態の説明を終えるが、本発明は上記実施形態に限定されず、種々に変形可能である。

例えば、上記実施形態では、3度にわたる ΔP 測定中に所定量 BPa 以上の大気圧減少変化が1度でも検出された場合に第4判定値 $L_{2.2}$ を減少補正するようにしたが、大気圧の減少変化が複数回検出された場合、或いは、3度の ΔP 測定中の大気圧減少変化量の最大値、最小値または平均値が所定量 BPa を上回った場合に、減少補正を行うようにしてもよい。なお、 ΔP 測定は3回に限定されない。

【0049】

また、大気圧減少変化量 ΔBP が所定量 BPa 以上である場合に、高蒸散判定値 L を図5に示すように $L_{2.2}$ から $L_{2.1}$ にステップ状に減少補正することは必須ではなく、たとえば、図8に示すように大気圧減少変化量 ΔBP が増大するにつれて値1から減少する補正係数 KL を判定値 L に乗じることにより、判定値 L

を減少補正するようにしてもよい。

【0050】

また、上記実施形態では大気圧減少変化時に第4判定値L22のみを減少補正するようにしたが、第3判定値L21および第4判定値L22の双方を補正してもよい。この際、各判定値を、図5に示すように所定量BPaにおいてステップ状に補正し、または複数の所定量のそれぞれにおいてステップ状に補正し、或いは図8に示すように漸減補正することができる。

【0051】

さらに、上記実施形態では第3判定値L21および第4判定値L22を第1復圧量 ΔP の値にかかわらず一定としたが、両判定値L21、L22を第1復圧量 ΔP に応じて可変設定し、または、両判定値のうち第2復圧量（再 $\Delta P1$ ）と比較されるものを ΔP に応じて可変設定するようにしてもよい。この変形例においても、 ΔP 測定中に所定圧以上の大気圧減少変化があった場合には第3判定値L21または第4判定値L22あるいは両判定値を減少補正し、好ましくは、大気圧の減少変化量に応じて減少補正する。

【0052】

その他、本発明はその発明概念の範囲内で種々に変形可能である。

【0053】

【発明の効果】

請求項1、4に記載の故障診断装置では、燃料蒸散防止システムの故障診断対象領域を減圧した後に測定した第1復圧量が第1判定値又はこれより大きな第2判定値を越えた場合、故障診断対象領域に大気圧を導入した後に故障診断対象領域を密閉して第2復圧量を測定し、第1復圧量が第1判定値と第2判定値との間であれば第2復圧量を第3判定値と比較する一方、第1復圧量が第2判定値を越えていれば第2復圧量を第3判定値よりも大きな第4判定値と比較し、第1復圧量が第1判定値を越え且つ第2復圧量が第3判定値を越えないとき、或いは、第1復圧量が第2判定値を越え且つ第2復圧量が第4判定値を越えないときに、蒸発燃料蒸散防止システムを異常と判定するので、極小リーク穴や小リーク穴などに起因する極微量リークや微量リークの有無を過大な燃料蒸散による誤判定を防

止しつつ的確に判定することができる。請求項 4 の発明では、第 3 判定値および第 4 判定値を第 1 復圧量に応じて極微量リークおよび微量リークにそれぞれ適合したものにするので、よりの確にリーク判定を行うことができる。

【 0 0 5 4 】

また、請求項 1 の発明では、第 1 復圧量の測定中に大気圧が減少変化した場合、第 1 復圧量の増大要因を判別するために第 2 復圧量と比較される第 4 判定値を減少補正するので、燃料タンク内外の相対圧を検出する相対圧センサを用いて検出された燃料タンク内圧に基づいて第 1 および第 2 復圧量を測定する故障診断装置にあっても、燃料タンク内圧の測定中における大気圧変化の影響を受けることなく、蒸発燃料蒸散防止システムでの微量リークによる異常の有無を的確に判定することができる。請求項 4 の発明では、大気圧減少変化時に第 3 判定値または第 4 判定値を減少補正するので、極微量リークや微量リークによる異常の有無を大気圧変化の影響を受けずに的確に判定可能である。

【 0 0 5 5 】

請求項 2、5 に記載の故障診断装置では、第 1 復圧量の測定中の大気圧の減少変化量に応じて第 4 判定値を減少補正しあるいは第 3 判定値または第 4 判定値を減少補正するので、第 4 判定値の減少補正量、あるいは第 3 判定値または第 4 判定値の減少補正量が大気圧の減少変化量に対応したものになり、第 2 復圧量と比較される第 4 判定値、あるいは第 3 判定値または第 4 判定値を、より適正にすることができる。微量リーク異常の有無をよりの確に判定することができる。

【 0 0 5 6 】

請求項 3 の発明では、第 1 復圧量の測定中に大気圧が所定圧以上減少変化した場合に第 4 判定値を第 3 判定値に置き換えるので、大気圧減少変化時の第 4 判定値の減少補正を、判定値の置き換えという簡易な構成により行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の第 1 実施形態による故障診断装置を装備した燃料蒸散防止システムの概略図である。

【図 2】

図 1 に示した ECU が実施する故障診断ルーチンの一部を示すフローチャートである。

【図 3】

図 2 に続く故障診断ルーチンの残部を示すフローチャートである。

【図 4】

故障診断中の燃料タンク内圧の、時間経過に伴う変化を示す図である。

【図 5】

図 2 および図 3 に示した故障診断ルーチンで用いられる高蒸散判定値 L と第 1 復圧量 ΔP の計測中の大気圧減少変化量 $\Delta B P$ との関係を示す図である。

【図 6】

燃料残量が多い場合における本発明の故障診断装置による故障診断精度を示す図である。

【図 7】

燃料残量が少ない場合についての故障診断精度を示す図である。

【図 8】

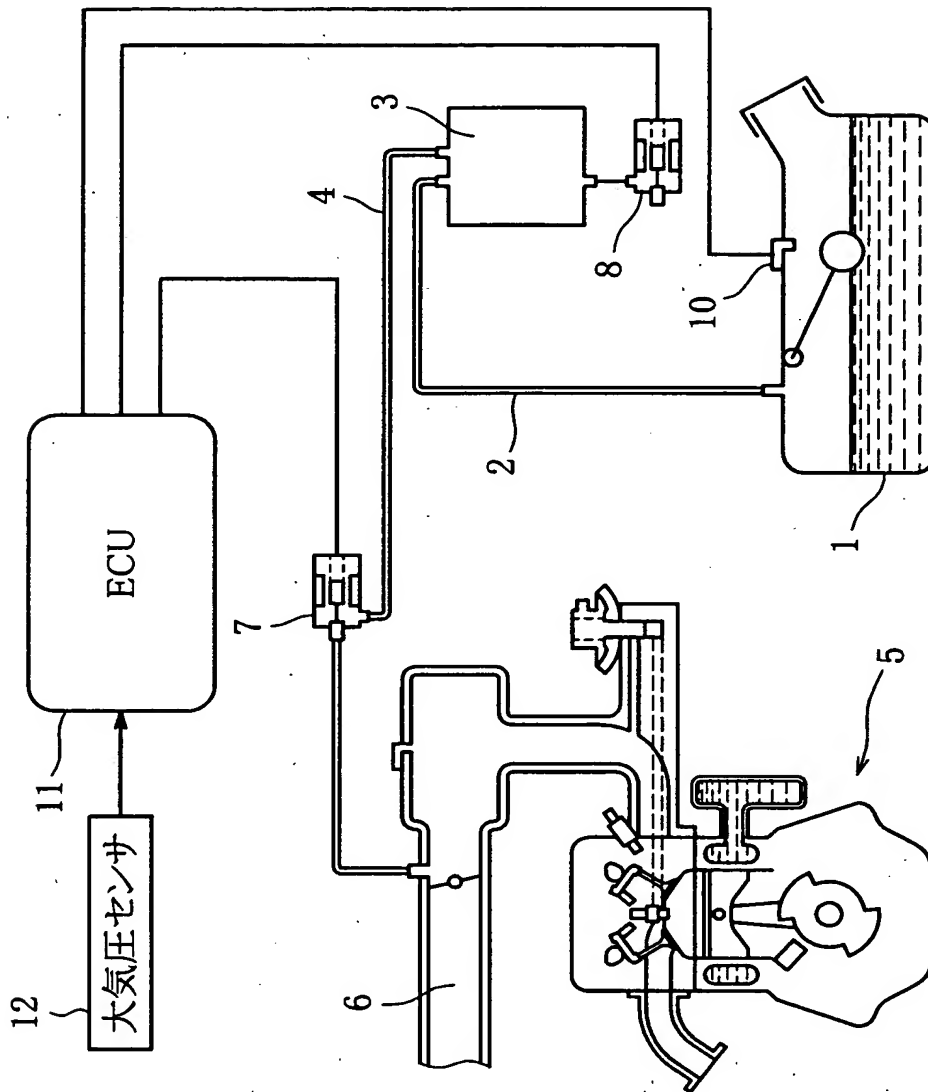
本発明の変形例に係る故障診断ルーチンでの高蒸散判定値 L の設定に用いられる補正係数 $K L$ と大気圧減少変化量 $\Delta B P$ との関係を示す図である。

【符号の説明】

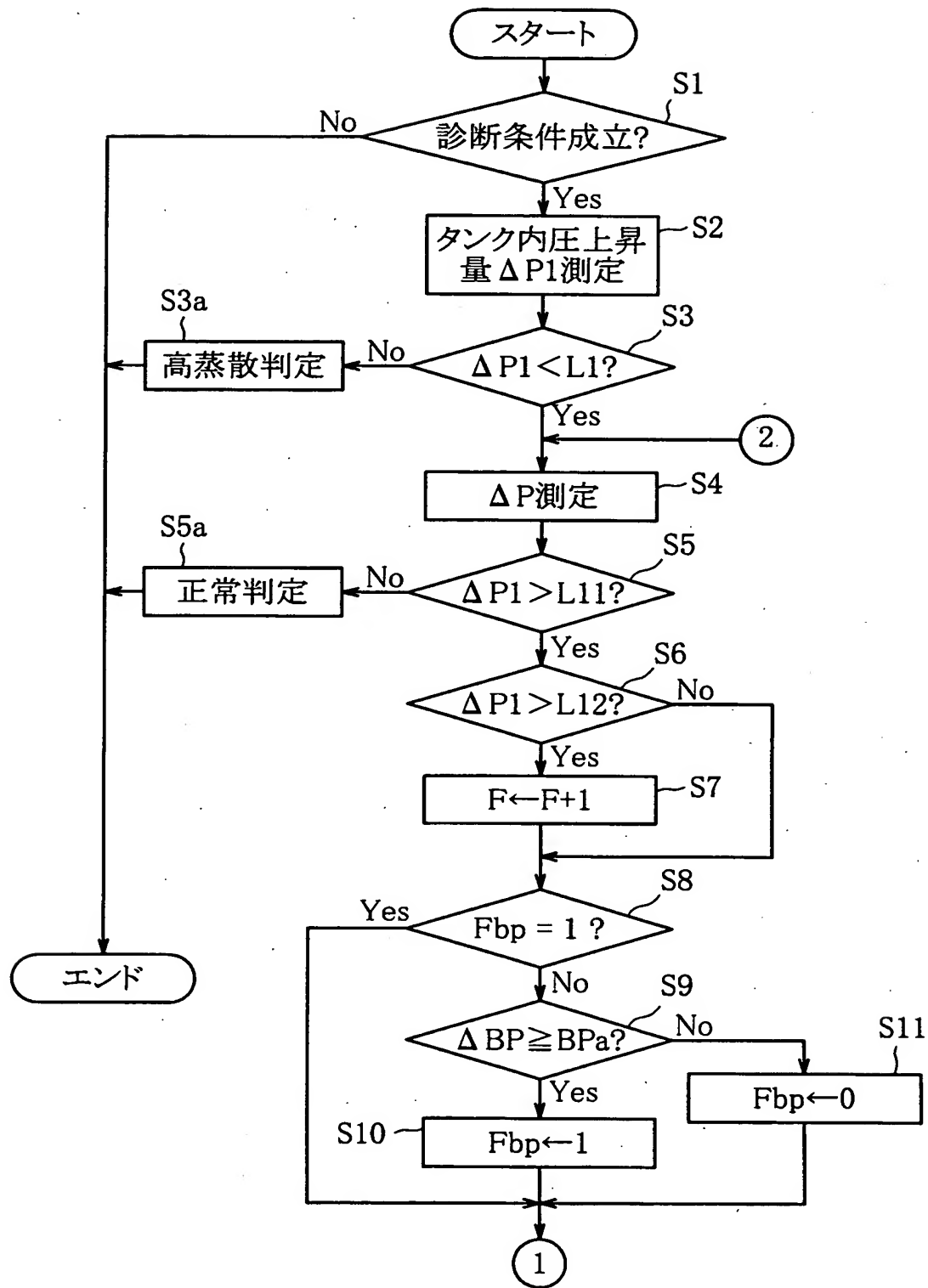
- 1 燃料タンク
- 2 ベーパ通路
- 3 キャニスタ
- 4 パージ通路
- 5 内燃機関
- 6 吸気通路
- 7 パージ弁
- 8 ベント弁
- 10 圧力センサ
- 11 ECU (第 1、第 2 診断手段、異常判定手段、補正手段)
- 12 大気圧センサ

【書類名】 図面

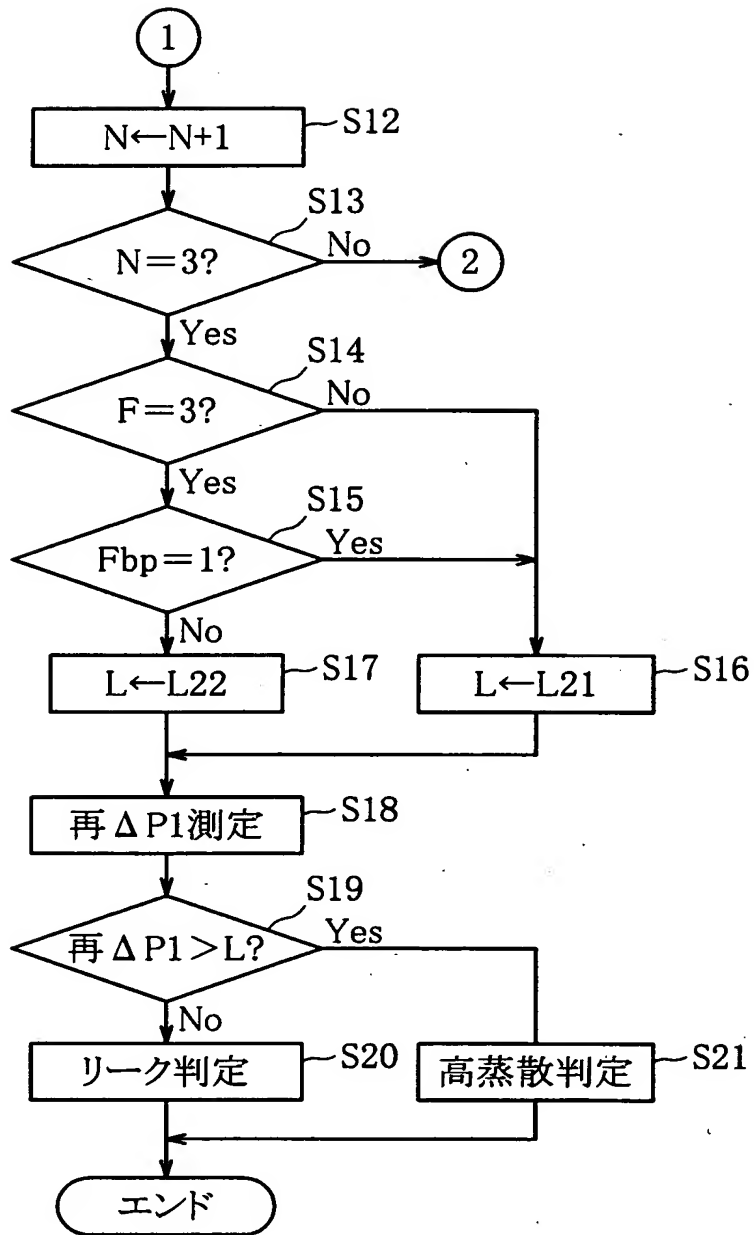
【図 1】



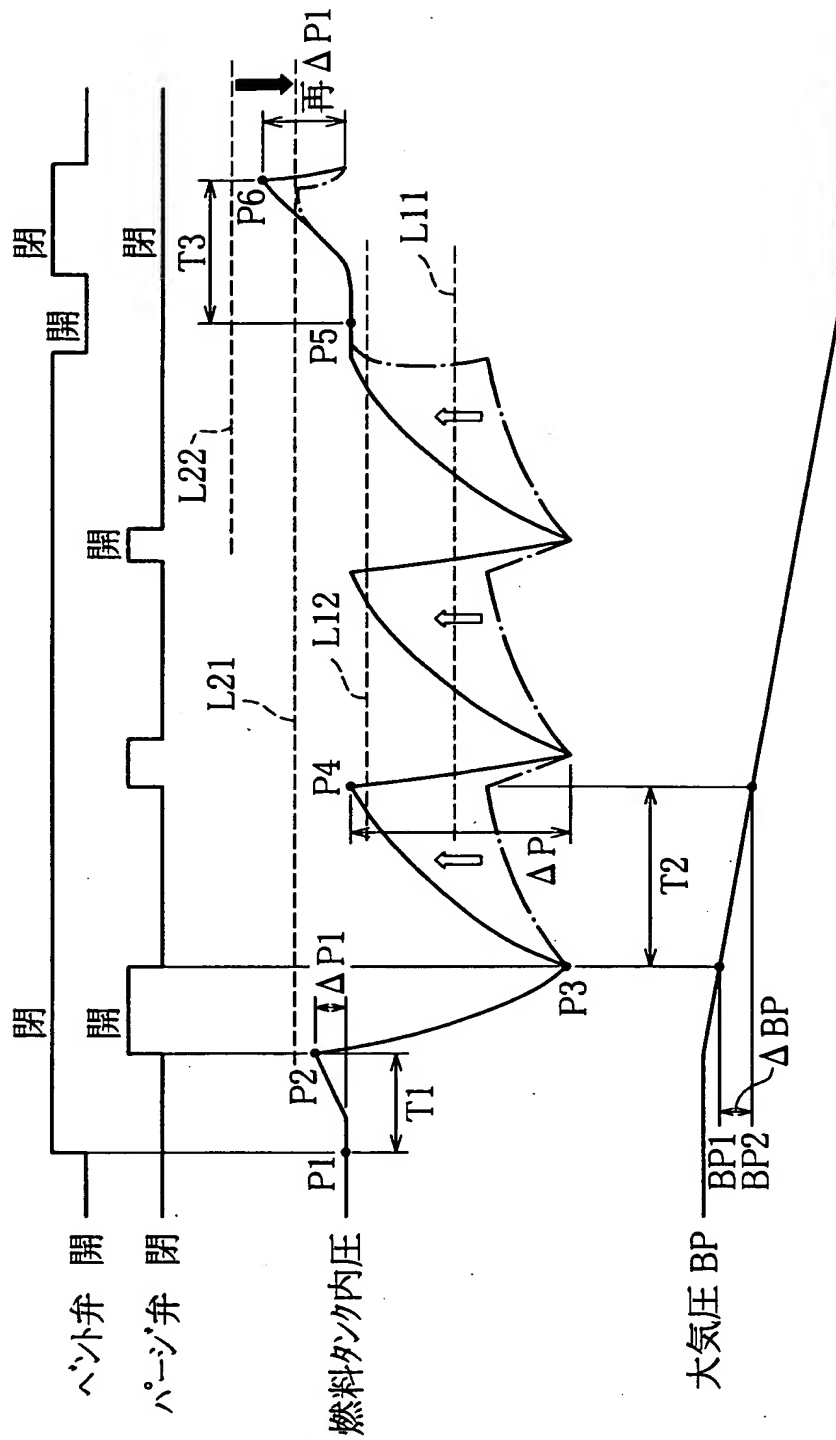
【図 2】



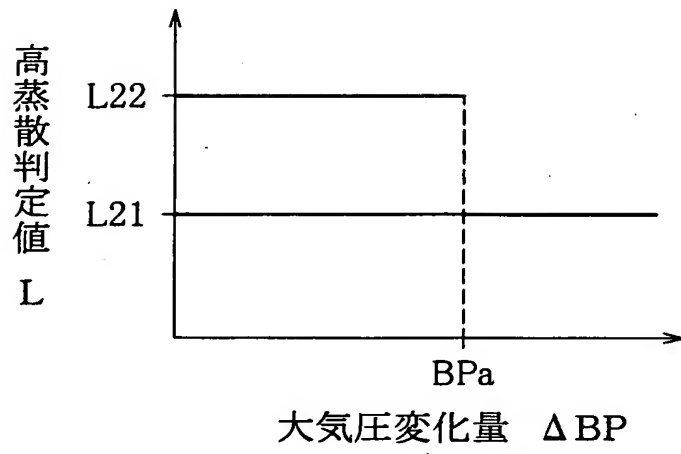
【図 3】



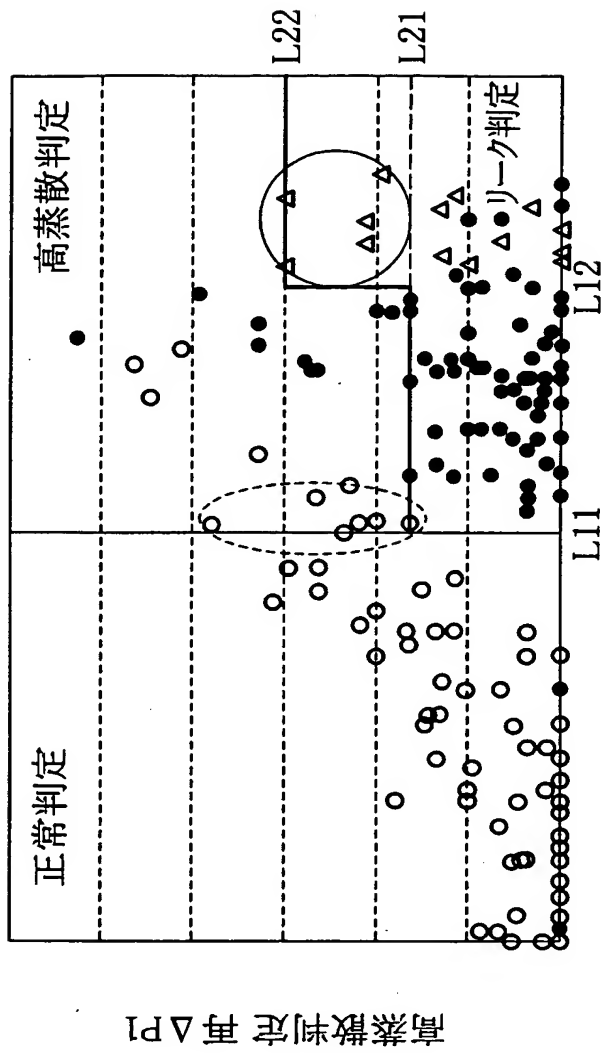
【図 4】



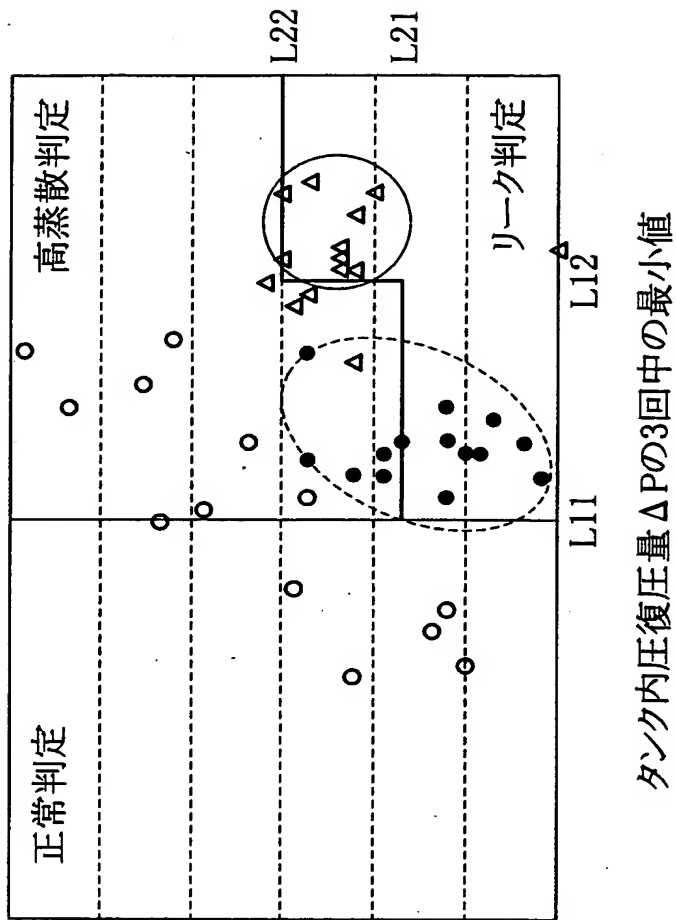
【図 5】



【図 6】

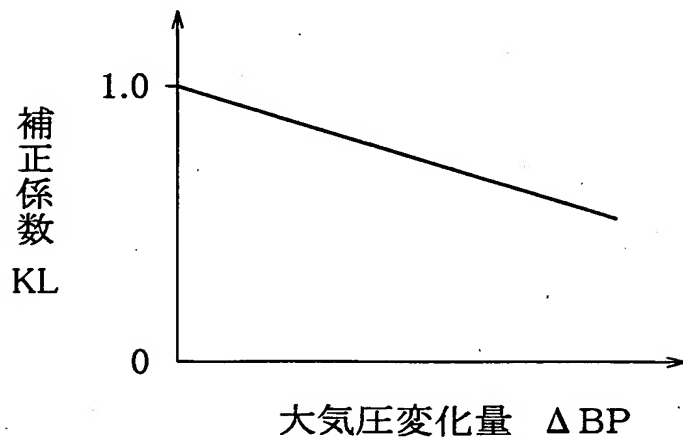


【図 7】



高蒸散判定 再 $\Delta P1$

【図 8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 蒸発燃料蒸散防止システムでの微量リークや極微量リークの有無を大気圧変化の影響を受けずに的確に判定する。

【解決手段】 故障診断対象領域を減圧した後に測定した第1復圧量 (ΔP) が第1又は第2判定値 ($L11$ 、 $L12$) を越えた場合、故障診断対象領域を大気開放後に密閉して第2復圧量 (再 $\Delta P1$) を測定し、第1復圧量と第2判定値との大小関係に応じて第2復圧量を第3判定値 ($L21$) また第4判定値 ($L22$) と比較し、第1復圧量が第1判定値を越え且つ第2復圧量が第3判定値を越えないとき、或いは、第1復圧量が第2判定値を越え且つ第2復圧量が第4判定値を越えないときに、リークありと判定する。第1復圧量の測定中に大気圧 (BP) が所定量以上減少変化した場合は第4判定値を第3判定値に置き換える。

【選択図】 図4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000006286]

1. 変更年月日	2003年 4月11日
[変更理由]	住所変更
住 所	東京都港区港南二丁目16番4号
氏 名	三菱自動車工業株式会社